

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
21 juillet 2005 (21.07.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/066573 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : F28G 1/12

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/003130

(22) Date de dépôt international :
6 décembre 2004 (06.12.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0314643 12 décembre 2003 (12.12.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **TECH-
NOS ET COMPAGNIE** [FR/FR]; 19, avenue Morane
Saulnier, F-78140 Velizy Villacoublay (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **HYEST,
Thierry** [FR/FR]; 9, route de la Plaine, F-78110 Le
Vesinet (FR).

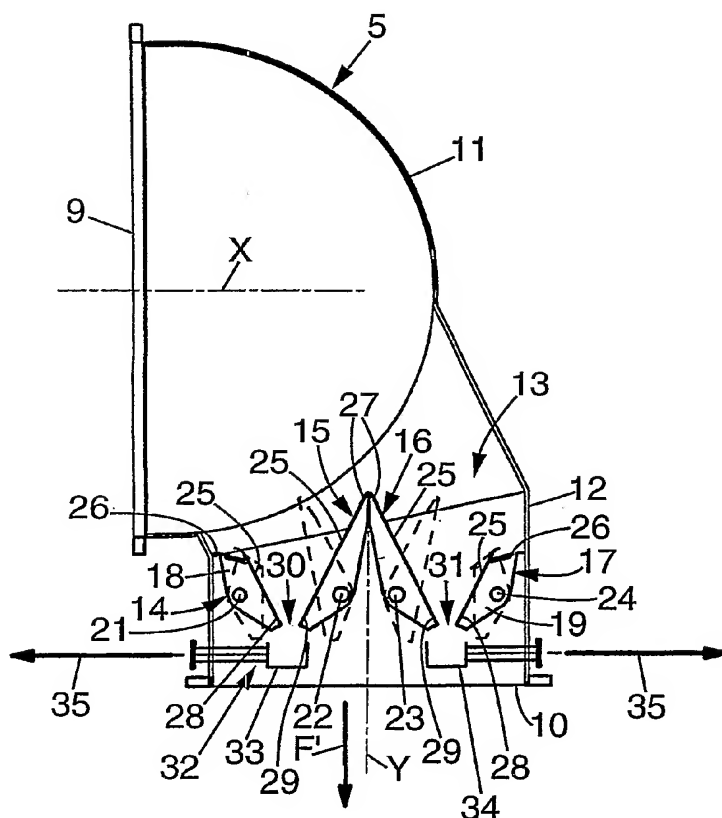
(74) Mandataires : **LOUISET, Raphaël** etc.; Cabinet Plasser-
aud, 65/67, rue de la Victoire, F-75440 Paris Cedex 09
(FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HEAT EXCHANGER COMPRISING CLEANING MEANS

(54) Titre : ECHANGEUR DE CHALEUR MUNI DE MOYENS DE NETTOYAGE



(57) Abstract: The invention relates to a heat exchanger comprising: a chamber (1) which is fitted with a plurality of tubes (2) through which a heat-transfer fluid flows, said fluid conveying cleaning balls (8); an outlet manifold (5) which is connected to the chamber (1) and which is used to release the heat-transfer fluid from same, said manifold (5) comprising a single piece; and a device (13) which is disposed in the manifold (5) in order to separate the cleaning balls (8) from the fluid conveying same.

(57) Abrégé : Echangeur de chaleur comportant : une enceinte (1) garnie d'une pluralité de tubes (2) dans lesquels circule un fluide caloporteur transportant des boules nettoyantes (8) ; un collecteur de sortie (5) raccordée à l'enceinte (1) pour l'évacuation du fluide caloporteur en provenance de celle-ci, ce collecteur (5) étant réalisé d'un seul tenant ; et un dispositif (13) disposé dans ledit collecteur (5) pour séparer les boules nettoyantes (8) du fluide qui les transporte.

WO 2005/066573 A1



PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Echangeur de chaleur muni de moyens de nettoyage.

La présente invention a trait aux échangeurs de chaleurs, également appelés condenseurs, et plus
5 particulièrement à leur nettoyage.

Un condenseur comporte une enceinte garnie d'une pluralité de tubes à l'intérieur desquels circule un fluide caloporteur qui réalise un échange de chaleur avec un milieu environnant plus chaud (généralement de la
10 vapeur d'eau en provenance d'une turbine d'une centrale électrique et qui, au contact des tubes plus froids, se condense sur ceux-ci pour être acheminée ensuite vers un puits de collecte).

Le fluide caloporteur transporte des corps nettoyants
15 sphériques, ci-après dénommés boules, qui nettoient les parois internes des tubes du condenseur pour éviter leur encrassement dû au dépôt d'impuretés présentes dans le fluide (en général de l'eau de rivière, de mer, ou provenant de tours de réfrigération ou d'autres sources
20 encore).

Généralement, deux collecteurs, respectivement d'alimentation en fluide caloporteur et d'évacuation du fluide, sont raccordés à l'enceinte de part et d'autre, et relie
25 nte celle-ci à un circuit d'alimentation en fluide caloporteur. Les boules sont séparées du fluide après être passées dans le collecteur d'évacuation puis réinjectées vers le collecteur d'alimentation au moyen d'un dispositif de recyclage disposé au voisinage de l'enceinte.

Pour illustrer ce type de condenseur, on peut
30 notamment se référer à la demande de brevet français publiée sous le numéro FR-A-2 438 815 ou à son équivalent américain portant le numéro US-4 283 807.

Si ce type de condenseur donne entière satisfaction du point de vue de son fonctionnement, il pose toutefois des
35 problèmes d'encombrement, notamment du fait de la

disposition du dispositif de recyclage des boules sous l'enceinte.

L'invention vise à résoudre notamment cet inconvénient en proposant un condenseur qui présente un encombrement
5 réduit, et dont l'installation soit simplifiée.

A cet effet, l'invention propose un échangeur de chaleur comportant :

- une enceinte garnie de tubes dans lesquels circule un fluide caloporteur transportant des boules
10 nettoyantes,
- un collecteur de sortie raccordé d'une part à ladite enceinte pour l'évacuation du fluide caloporteur en provenance de celle-ci, et d'autre part à un circuit d'évacuation du fluide caloporteur, ce collecteur
15 étant réalisé d'un seul tenant, et
- un dispositif disposé dans ledit collecteur pour séparer les boules nettoyantes du fluide qui les transporte.

Les boules étant séparées du fluide au voisinage
20 immédiat de l'enceinte, directement dans le collecteur, il est possible de faire l'économie de longues canalisations d'évacuation, et ainsi de garantir une meilleure compacité de l'installation. En particulier, il est possible de placer l'échangeur dans une position plus basse que
25 d'ordinaire.

De la sorte, l'échangeur de chaleur peut être placé dans des lieux où le manque de place aurait imposé aux architectes le choix d'un échangeur de chaleur dépourvu de moyens de nettoyage, au détriment du bon écoulement du
30 fluide caloporteur et, in fine, de la qualité du refroidissement.

Suivant un mode de réalisation, le collecteur de sortie présente une première portion formant un convergent, ainsi qu'une seconde portion formant une
35 tubulure qui se raccorde audit convergent (par exemple à

angle droit), et dans laquelle est placé le dispositif de séparation.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de séparation comporte une pluralité de grilles disposées en travers de ladite tubulure, associées par paires pour former une structure filtrante à profil en W convergeant du côté opposé à ladite enceinte vers un dispositif disposé dans le coude pour récupérer les boules nettoyantes séparées du fluide caloporteur par le dispositif de séparation.

Chaque grille comporte par exemple une rangée de lames parallèles entretoisées, de préférence montées sur un axe commun s'étendant en travers de la tubulure du collecteur.

Chaque grille peut être montée à rotation autour de son axe, afin de permettre son propre nettoyage.

L'échangeur peut, dans ce cas, comporter un dispositif pour mesurer une différence de pression de fluide de part et d'autre des grilles, relié à un système prévu pour commander la rotation des grilles lorsque cette différence de pression est supérieure à une valeur prédéterminée.

L'échangeur peut en outre comporter un circuit de recyclage des boules, reliant le dispositif de récupération des boules à un collecteur d'alimentation raccordé à l'enceinte pour l'alimentation de celle-ci en fluide caloporteur, collecteur d'alimentation par lequel les boules sont réinjectées dans l'enceinte.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante d'une de ses formes de réalisation, donnée à titre d'exemple non limitatif, en regard des dessins joints, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue d'élévation en coupe d'un condenseur selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue d'élévation en coupe d'un détail de la figure 1, illustrant un collecteur d'évacuation coudé ; et

- la figure 3 est une vue en perspective en arraché partiel illustrant le collecteur de la figure 2.

Sur la figure 1 est représenté un échangeur de chaleur, également appelé condenseur, comportant une
5 enceinte 1 garnie d'une pluralité de tubes 2 dans lesquels circule un fluide caloporteur (en l'occurrence de l'eau) pour la condensation de vapeur provenant par exemple d'une turbine d'une centrale électrique (non représentée).

Le fluide caloporteur est amené vers l'enceinte 1 par
10 un collecteur (également appelé « boîte à eau ») d'alimentation 3 raccordé à l'enceinte 1 par une première paroi latérale 4, sur laquelle aboutissent les tubes 2 et du côté de laquelle le fluide entre dans l'enceinte 1 pour circuler ensuite dans les tubes 2.

15 Le fluide est évacué de l'enceinte 1 par un collecteur (également appelé « boîte à eau ») de sortie 5 raccordé à l'enceinte 1 par une seconde paroi latérale 6, opposée à la première 4, sur laquelle aboutissent les tubes 2 et du côté de laquelle le fluide sort de l'enceinte 1 après
20 avoir circulé dans les tubes 2 qui constituent le lieu d'un échange de chaleur entre le fluide caloporteur et la vapeur d'eau, celle-ci s'étant condensée sur les parois externes des tubes 2 pour s'écouler ensuite vers un bassin de collecte 7 situé sous l'enceinte 1.

25 Comme cela est visible sur la figure 1, le fluide caloporteur transporte des boules nettoyantes 8 réalisées dans un matériau élastiquement compressible et qui, emportées par le fluide, parcourent avec lui les tubes 2.

Le diamètre des boules 8 est supérieur au diamètre
30 interne des tubes 2, de sorte qu'en parcourant ces derniers, les boules 8 raclent leur parois internes qu'elle nettoient ainsi des impuretés qui, charriées par le fluide caloporteur, s'y sont accumulées.

Les tubes 2 s'étendent parallèlement les uns aux
35 autres suivant un axe X horizontal perpendiculaire aux

parois latérales 4, 6, lesquelles sont en l'occurrence verticales.

Par convention, on suppose que le fluide caloporteur circule de la première paroi latérale 4 vers la seconde 6 - c'est-à-dire, sur la figure 1, de la gauche vers la droite, tel qu'indiqué par la flèche F.

Le collecteur de sortie 5 présente une embouchure amont 9, par laquelle il se raccorde à l'enceinte 1, et une embouchure aval 10, par laquelle il se raccorde à une conduite (non représentée) d'évacuation du fluide caloporteur, la section de l'embouchure amont 9 étant ici supérieure à celle de l'embouchure aval 10.

Comme cela apparaît sur la figure 3, le collecteur de sortie 5 comporte, de l'amont vers l'aval, une première portion 11 qui forme un convergent (en l'occurrence à section rectangulaire, bien que toute autre section puisse être envisagée), ainsi qu'une seconde portion 12 à section (ici circulaire) sensiblement constante raccordée au convergent 11 d'un seul tenant, le collecteur 5 formant ainsi une pièce monobloc.

Suivant un mode de réalisation illustré sur les figures, le convergent 11 et la tubulure 12 forment un coude sensiblement à angle droit, de manière à dévier vers le bas le flux sortant horizontalement de l'enceinte 1, la tubulure 12 s'étendant suivant un axe Y sensiblement vertical.

Cette disposition, donnée à titre d'exemple, n'est nullement restrictive, car elle vise à canaliser le flux vers une zone de récupération imposée par la configuration des lieux. Ainsi, la tubulure pourrait s'étendre suivant l'axe X, ou former avec celui-ci tout angle compris entre 0° et 90°.

Comme cela est visible sur la figure 2, un dispositif 13 prévu pour séparer les boules 8 du fluide qui les transporte est disposé dans le collecteur de sortie 5 et,

plus précisément, dans la tubulure 12.

Ce dispositif 13 comporte une pluralité de grilles 14, 15, 16, 17 disposées transversalement par rapport à l'axe vertical Y de la seconde portion 12 du collecteur de sortie 5, en l'occurrence à proximité de l'embouchure aval 10.

Comme cela est visible sur la figure 3, chaque grille 14, 15, 16, 17 comporte une rangée de lames 18, 19 parallèles maintenus à égale distance les uns des autres au moyen d'une pluralité d'entretoises 20 coaxiales formant ensemble un axe 21, 22, 23, 24 commun de support de la grille respective 14, 15, 16, 17, axe qui s'étend en travers de la tubulure 12 du collecteur 5.

Chaque lame 18, 19 présente un bord d'attaque 25 sensiblement droit, incliné par rapport à la direction du courant, indiquée sur la figure 2 par la flèche F', d'un angle compris entre 15° et 30°.

Chaque lame 18, 19 présente en outre une extrémité amont 26, 27 et une extrémité aval 28, 29 opposées.

Comme cela est visible sur la figure 2, les grilles 14, 15, 16, 17 sont associées par paires 14, 15 d'une part et 16, 17 d'autre part, les axes 21, 22, 23, 24 des grilles 14, 15, 16, 17 étant parallèles deux à deux.

Chaque grille 14, 15, 16, 17 est montée à rotation autour de son axe support 21, 22, 23, 24 respectif, entre une position normale d'utilisation, illustrée en traits pleins sur la figure 2, dans laquelle les grilles 14, 15, 16, 17 de chaque paire 14, 15 et 16, 17 convergent de l'amont vers l'aval - c'est-à-dire du côté des extrémités aval 27 -, et une position de nettoyage, illustrée en pointillés sur la figure 2, dans laquelle les grilles 14, 15, 16, 17 de chaque paire 14, 15 et 16, 17 divergent au contraire de l'amont vers l'aval.

Suivant un mode de réalisation illustré sur la figure 2, le dispositif de séparation 13 comporte au moins deux

5 paires de grilles 14, 15 d'une part et 16, 17 d'autre part, chacune constituée d'une grille centrale 15, 16, située à proximité de l'axe Y de la seconde portion 12 du collecteur de sortie 5, et dont les lames 19 sont
relativement longues, et d'une grille périphérique 14, 17, située à proximité de la paroi du collecteur 5, et dont les lames 18 sont relativement plus courtes.

10 En position normale d'utilisation, dans laquelle chaque lame 18, 19 présente au courant son bord d'attaque 25, les grilles centrales 15, 16 sont dos-à-dos, les extrémités amont 27 de leurs lames 19 respectives étant en contact deux à deux, tandis que les grilles périphériques 14, 17 sont en contact avec la paroi du collecteur 5, les extrémités amont 26 de leurs lames 19 venant en s'appuyer
15 contre la paroi interne du collecteur 5.

Ainsi, en position normale d'utilisation, les grilles 14, 15, 16, 17 forment ensemble une structure filtrante à profil en W, chaque paire de grilles 14, 15 et 16, 17 formant un entonnoir dans lequel passent les boules 8 et
20 définissant, entre les extrémités aval 28 et 29 de leurs lames respectives 18, 19, un interstice 30, 31.

L'écart entre deux lames 18, 19 adjacentes d'une même grille 14, 15, 16, 17 est inférieur au diamètre des boules 8, de sorte qu'une boule 8 ne peut passer entre deux lames
25 adjacentes 18, 19.

Par contre, la largeur de l'interstice 30, 31 entre les extrémités aval 28, 29 des lames 18, 19 d'une même paire de grilles 14, 15 ou 16, 17, est supérieure au diamètre des boules 8.

30 Aussi celles-ci, après avoir été guidées par les bords d'attaque 25 des lames 18, 19, sont-elles forcées par le courant à passer dans l'interstice 30, 31. Comme il n'y a pour les boules 8 aucun autre passage dans la section du collecteur de sortie 5, celles-ci se trouvent ainsi
35 séparées du fluide qui les transporte par les grilles 14,

15, 16, 17.

Comme cela est illustré sur la figure 2, un dispositif 32 est disposé dans le coude 5 pour récupérer les boules 8 à la sortie du dispositif de séparation 13. Ce dispositif 32 comporte deux réceptacles 33, 34 placés chacun au droit de l'interstice 30, 31 de chaque paire de grilles 14, 15 et 16, 17, et dans lesquels les boules 8 sont reçues pour être ensuite réutilisées.

A cet effet, il est prévu un circuit de recyclage 35 des boules, qui relie chaque réceptacle 33, 34 du dispositif de récupération 32 au collecteur d'alimentation 3 par lequel les boules 8 sont réinjectées dans l'enceinte 1. Une pompe (non représentée) placée sur le circuit de recyclage 35 aspire les boules 8 reçues dans les réceptacles 33, 34 pour les renvoyer vers le collecteur d'alimentation 3.

Les impuretés charriées par le fluide caloporteur se déposent peu à peu sur le bord d'attaque 25 des lames 18, 19. Afin d'assurer un nettoyage régulier des lames 18, 19, on commande périodiquement une rotation des grilles 14, 15, 16, 17 autour de leurs axes respectifs 21, 22, 23, 24 pour les placer en position de nettoyage (comme illustré en pointillés sur la figure 2), le bord d'attaque 25 étant ainsi parcouru en sens inverse par le courant, lequel détache les impuretés accumulées.

L'encrassement progressif des lames 18 a pour conséquence de réduire peu à peu la section de passage du fluide au niveau des grilles 14, 15, 16, 17, et donc de freiner son libre écoulement. Il en résulte une différence de la pression du fluide entre l'amont des grilles 14, 15, 16, 17 et l'aval de celles-ci. Au-delà d'un certain seuil, cette différence de pression peut entraîner une déformation des grilles 14, 15, 16, 17, voire leur casse.

Il est donc proposé de mesurer cette différence de pression à l'aide de moyens appropriés, et, lorsque la

différence de pression dépasse un seuil prédéterminé, jugé critique pour l'écoulement du fluide, de commander - et ce de manière automatique au moyen d'un système de commande approprié auquel sont reliées les sondes - la rotation des grilles 14, 15, 16, 17 en vue de permettre leur nettoyage.

Comme les grilles 14, 15, 16, 17 sont placées non loin d'une zone coudée à la sortie de l'enceinte 1, l'écoulement du fluide au voisinage des grilles 14, 15, 16, 17, tant en amont qu'en aval de celles-ci, est tourbillonnaire, ce qui rend difficile une mesure de pression classique.

Afin de surmonter cette difficulté, il est prévu de mesurer la pression de fluide, en amont et en aval des grilles 14, 15, 16, 17, au moyen de sondes placées dans des tubes protecteurs creux munis de perforations (d'un diamètre compris entre 3 mm et 10 mm. Grâce à ces perforations, le fluide est statique dans les tubes, ce qui rend possible une mesure fiable de pression. Comme nous venons de le voir, le dispositif de séparation 13 est particulièrement compact. Placé directement dans le collecteur d'évacuation 5 du fluide caloporteur, et, pour être plus précis, dans la tubulure 12 de celui-ci, il permet de réduire l'encombrement global de l'installation.

Par ailleurs, la réalisation monobloc du collecteur de sortie permet un montage plus rapide et plus commode de celui-ci, et donc une installation simplifiée du condenseur et de son système de nettoyage.

REVENDICATIONS

1. Echangeur de chaleur comportant :

- une enceinte (1) garnie d'une pluralité de tubes (2)
5 dans lesquels circule un fluide caloporteur transportant des boules nettoyantes (8),
- un collecteur de sortie (5) raccordé à l'enceinte (1) pour l'évacuation du fluide caloporteur en provenance de celle-ci, ce collecteur (5) étant réalisé d'un seul
10 tenant, et
- un dispositif (13) disposé dans ledit collecteur (5) pour séparer les boules nettoyantes (8) du fluide qui les transporte.

2. Echangeur selon la revendication 1, dans
15 lequel le collecteur de sortie (5) présente une première portion (11) formant un convergent, ainsi qu'une seconde portion (12) formant une tubulure qui se raccorde audit convergent (11), et dans laquelle est placé le dispositif de séparation (13).

20 3. Echangeur selon la revendication 2, dans lequel ledit convergent (11) et ladite tubulure (12) forment un coude sensiblement à angle droit.

4. Echangeur selon la revendication 2 ou 3, dans lequel le dispositif de séparation (13) comporte une
25 pluralité de grilles (14, 15, 16, 17) disposées en travers de ladite tubulure (12), associées par paires (14, 15 ; 16, 17) pour former une structure filtrante à profil en W convergeant du côté opposé à ladite enceinte (1) vers un dispositif (32) disposé dans le coude (5) pour récupérer
30 les boules nettoyantes (8) séparées du fluide caloporteur par le dispositif de séparation (13).

5. Echangeur selon la revendication 4, dans lequel chaque grille (14, 15, 16, 17) comporte une rangée de lames (18, 19) parallèles entretoisées.

35 6. Echangeur selon la revendication 5, dans

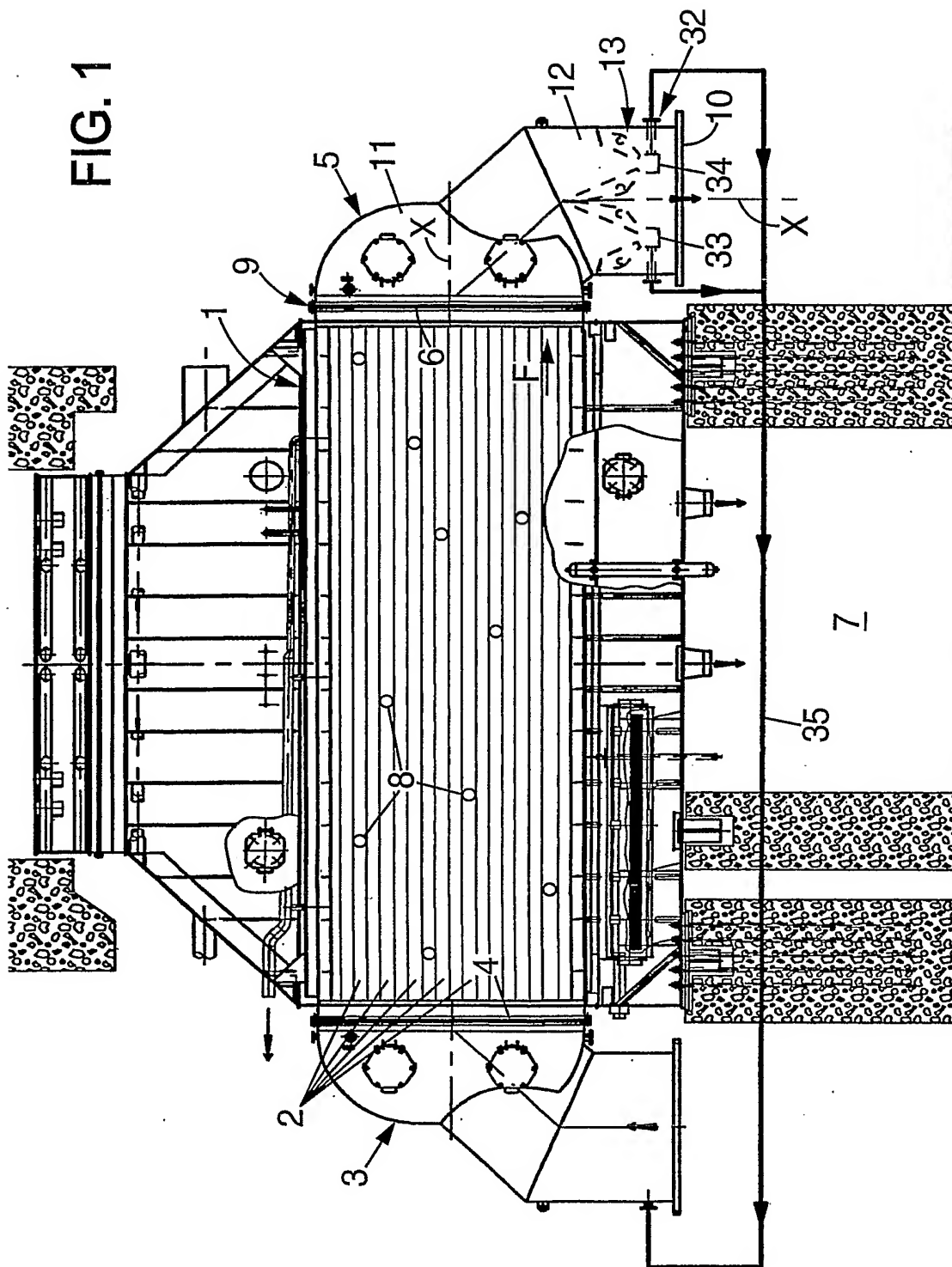
lequel les lames (18, 19) de chaque grille (14, 15, 16, 17) sont montées sur un axe (21, 22, 23, 24) commun s'étendant en travers de la tubulure (12) du collecteur (5).

5 7. Echangeur selon la revendication 6, dans lequel chaque grille (14, 15, 16, 17) est montée à rotation autour de son axe (21, 22, 23, 24).

8. Echangeur selon la revendication 7, qui comporte un dispositif pour mesurer une différence de
10 pression de fluide de part et d'autre des grilles (14, 15, 16, 17), relié à un système prévu pour commander la rotation des grilles (14, 15, 16, 17) lorsque cette différence de pression est supérieure à une valeur prédéterminée.

15 9. Echangeur selon l'une des revendications 4 à 8, qui comporte un circuit de recyclage (35) des boules (8), reliant le dispositif de récupération (32) des boules (8) à un collecteur d'alimentation (3) raccordé à l'enceinte (1) pour l'alimentation de celle-ci en fluide
20 caloporteur, collecteur d'alimentation (3) par lequel les boules (8) sont réinjectées dans ladite enceinte (1).

FIG. 1



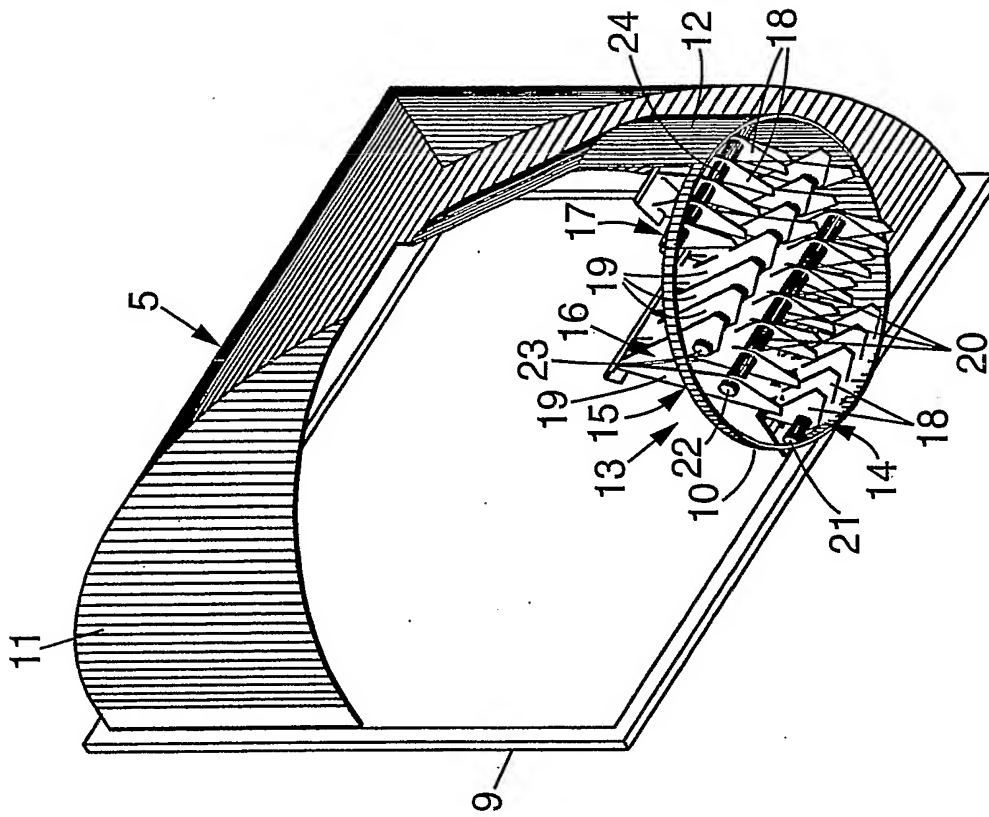


FIG. 3

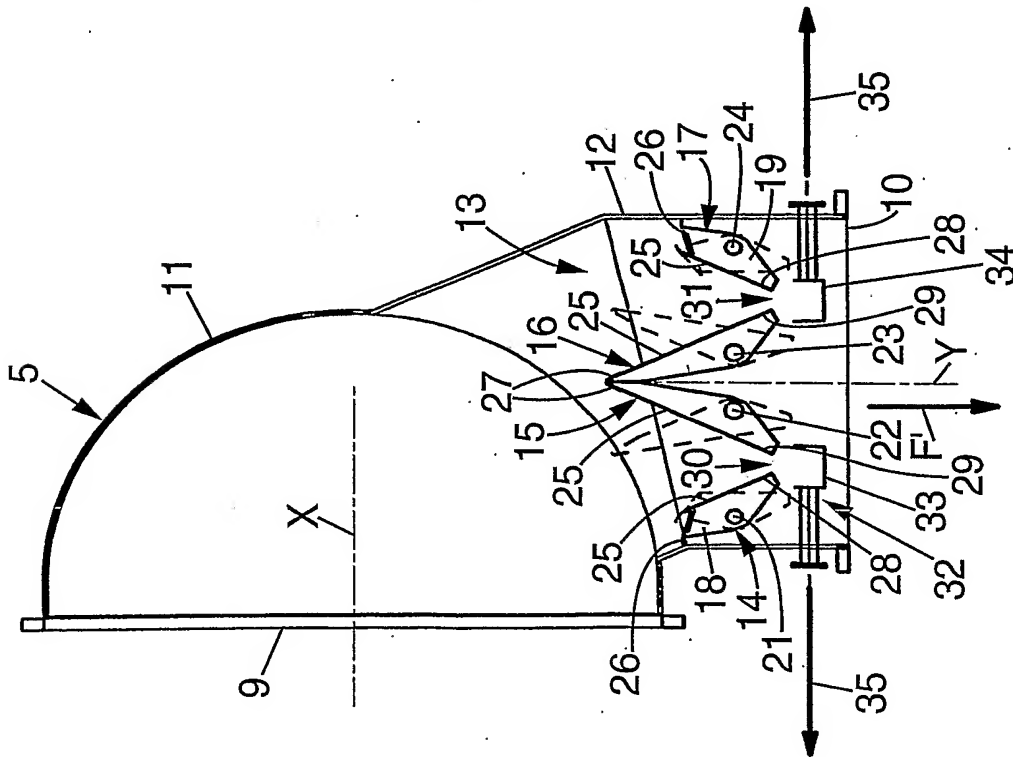


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/003130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F28G1/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F28G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | EP 0 358 921 A (KRUPP INDUSTRIETECH) 21 March 1990 (1990-03-21) column 6, line 42 - column 7, line 54; claim 1; figures 1,4 | 1 |
| X | EP 0 453 043 A (ESKLA BV) 23 October 1991 (1991-10-23) column 3, line 43 - column 5, line 30; figures 1,2 | 1 |
| A | DE 28 18 006 B (TAPROGGE REINIGUNGSANLAGEN) 9 August 1979 (1979-08-09) the whole document | 1,2 |
| A | US 4 865 121 A (BEN-DOSA CHAIM) 12 September 1989 (1989-09-12) abstract; figures 1a,1b | 1-3 |
| | -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2005

Date of mailing of the international search report

04/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Dooren, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/003130

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-----------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | FR 2 438 814 A (TECHNOS) 9 May 1980 (1980-05-09) the whole document ----- | 4-9 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/003130

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|---|--|
| EP 0358921 | A | 21-03-1990 | DE 3831385 A1 EP 0358921 A1 | 29-03-1990 21-03-1990 |
| EP 0453043 | A | 23-10-1991 | NL 9000919 A AT 117071 T CA 2040450 A1 DE 69106565 D1 DE 69106565 T2 DK 453043 T3 EP 0453043 A1 ES 2067137 T3 FI 911864 A ,B, JP 4227486 A US 5137081 A | 18-11-1991 15-01-1995 19-10-1991 23-02-1995 11-05-1995 20-03-1995 23-10-1991 16-03-1995 19-10-1991 17-08-1992 11-08-1992 |
| DE 2818006 | B | 09-08-1979 | DE 2818006 B1 | 09-08-1979 |
| US 4865121 | A | 12-09-1989 | AU 620438 B2 AU 4125289 A EP 0417332 A1 ES 2047631 T3 | 20-02-1992 14-03-1991 20-03-1991 01-03-1994 |
| FR 2438814 | A | 09-05-1980 | FR 2438814 A1 DE 2940883 A1 GB 2033996 A ,B IT 1119883 B JP 55056600 A US 4283807 A | 09-05-1980 24-04-1980 29-05-1980 10-03-1986 25-04-1980 18-08-1981 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/003130

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F28G1/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 F28G

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|---|-------------------------------|
| X | EP 0 358 921 A (KRUPP INDUSTRIETECH) 21 mars 1990 (1990-03-21) colonne 6, ligne 42 - colonne 7, ligne 54; revendication 1; figures 1,4 | 1 |
| X | EP 0 453 043 A (ESKLA BV) 23 octobre 1991 (1991-10-23) colonne 3, ligne 43 - colonne 5, ligne 30; figures 1,2 | 1 |
| A | DE 28 18 006 B (TAPROGGE REINIGUNGSANLAGEN) 9 août 1979 (1979-08-09) le document en entier | 1,2 |
| A | US 4 865 121 A (BEN-DOSA CHAIM) 12 septembre 1989 (1989-09-12) abrégé; figures 1a,1b | 1-3 |
| | -/-- | |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

27 avril 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/05/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Van Dooren, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/003130

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|--|-------------------------------|
| A | <p>FR 2 438 814 A (TECHNOS) 9 mai 1980 (1980-05-09) le document en entier -----</p> | 4-9 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements re ux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/003130

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|------------------------|---|--|
| EP 0358921 | A | 21-03-1990 | DE 3831385 A1 EP 0358921 A1 | 29-03-1990 21-03-1990 |
| EP 0453043 | A | 23-10-1991 | NL 9000919 A AT 117071 T CA 2040450 A1 DE 69106565 D1 DE 69106565 T2 DK 453043 T3 EP 0453043 A1 ES 2067137 T3 FI 911864 A ,B, JP 4227486 A US 5137081 A | 18-11-1991 15-01-1995 19-10-1991 23-02-1995 11-05-1995 20-03-1995 23-10-1991 16-03-1995 19-10-1991 17-08-1992 11-08-1992 |
| DE 2818006 | B | 09-08-1979 | DE 2818006 B1 | 09-08-1979 |
| US 4865121 | A | 12-09-1989 | AU 620438 B2 AU 4125289 A EP 0417332 A1 ES 2047631 T3 | 20-02-1992 14-03-1991 20-03-1991 01-03-1994 |
| FR 2438814 | A | 09-05-1980 | FR 2438814 A1 DE 2940883 A1 GB 2033996 A ,B IT 1119883 B JP 55056600 A US 4283807 A | 09-05-1980 24-04-1980 29-05-1980 10-03-1986 25-04-1980 18-08-1981 |